

Különböző irányú műtrágyázási kísérletek eredményei (1942—1949)

PRETTENHOFFER IMRE

Agrókémiai Intézet Szegedi Osztálya

Az okszerű műtrágyázás érdekében intézetünk az utóbbi években többirányú kutatómunkát végzett. A vizsgálatok során egyrészt a műtrágyázással kapcsolatos részletkérdéseket tanulmányoztunk, másrészt foglalkoztunk a különböző talajtípusok trágyázási rendszerének kérdésével, összekapcsolva azt a talaj tápanyagvizsgálatával.

Műtrágya beviteli kísérletek

A 30-as évek első felében végzett kísérletek szerint a foszforsav- és káliműtrágyák érvényesülése, különösen az Alföldön, gyakran igen gyenge volt. Bár a laboratóriumi tápanyagvizsgálatok egészen csekély tápanyagtartalmat mutattak, az adott műtrágyák nem érvényesültek kellően, sőt igen gyakran negatív hatás, depresszió mutatkozott. Ez a megállapítás általában megegyezett a gyakorlati gazdák tapasztalataival is. A műtrágyák ily rossz hatásfokának főoka az volt, hogy a műtrágyát nem dolgozták be a talajba elég mélyen. A gyakorlatban a műtrágyák jó bedolgozására nem fordítanak elég gondot. A nagyüzemek, — melyek kombinált gépekkel rendelkeztek — a műtrágyákat kellő mélységbe, a mag alá, vagy mellé tudták bevinni. Legtöbb kisgazdaság azonban a műtrágyákat túlnyomórészt csak kézi kiszórással alkalmazta, s azt a sekély talajmunka (fogas, magtakaróborona) csak a talaj legfelső rétegeibe juttatta. Mivel a kiszórt szuperfoszfát, valamint a kálisó csak kevésbé mosódik le, a műtrágya sokszor nem a mag alá, hanem a mag fölé került. Tekintve a talajok felső rétegének gyors kiszáradását, a tápanyagok felvétele — száraz viszonyok között — igen korlátolt.

Az 1934. évi nemzetközi konferencián elhangzottak (8) alátámasztják ezt a véleményemet, hogy száraz viszonyok között a műtrágyákat mélyebbre kell bevinni, hogy a növényzet gyökere mélyebbre hatoljon és így a szárazsággal szemben is ellenállóbb legyen.

Ezirányú szántóföldi kísérleteket nyugaton is csak néhányan végeztek (3,8). Nálunk csak cukorrépával folytak kísérletek oly módon, hogy a műtrágyákat részben ősszel, mélyszántás előtt, részben azután szórták ki. A fenti kérdésre ezek a kísérletek azonban nem adtak határozott választ, s nem is mérítették ki az összes lehetőségeket.

Annak megállapítására, hogy mily mélységű beviteli mód a leghatásosabb, szükségesnek láttam pontos szántóföldi kísérleteket végezni.

A kísérletek célja és tervezete

A foszforsav és a kálitrágya leghatásosabb beviteli mélységét akartam megállapítani körzetünk két legjellegzetesebb talajtípusán, a mezősegi vályogon és a rétiagyag-talajokon. A mezősegi vályogtalajon, mivel a foszforsavtrágyázás itt rendszerint hatásos, a kísérlet célja az volt, hogy a foszforsavhatást a mélyebb bevittel mennyire lehet fokozni, s azt száraz viszonyok között is biztosítani. Kálitrágyázással

beállított kísérleteknél azt akartuk látni, hogy fokozható-e az ezeken a talajokon mutatkozó elenyésző hatás. Rétiagyag-talajoknál pedig azt akartuk látni, hogy általában a foszforsavtrágyáknál tapasztalt hatástalanság a mélyebb bevitellel mennyire szüntethető meg.

A műtrágyákat mind ősziek, mind tavasziak alá közvetlenül vetéskor adtuk, s fokozatosan mélyebbre juttattuk (fejtrágyázás, boronálás, betárcsázás és leszántás). A fejtrágyázás — azaz a vetés utáni kiszórás — után már semminemű talajmunka nem volt. A boronálást nehézboronával, a tárcsázást és szántást pedig a lehetőség szerint fogatos-, vagy traktortárcsával, illetve 1—3-as ekével végeztük. A parcellák nagysága 16 négyszögöl volt. A különböző beviteli módok parcellái egymás mellett, a sorozatok pedig egymás mögött helyezkedtek el. Egy sorozat \emptyset , P, PK kezelésből állott. Alkalmazott műtrágyák: szuperfoszfát 2 q/k.h. és kénsavas káli 75 kg/k.h. A különböző beviteli módoknál alkalmazott talajmunka hatása a \emptyset parcellával kiküszöbölhető volt. A kísérletek 3 évig tartottak. Az első évben 3, a második évben 9, a harmadik évben pedig 6 sorozatot állítottunk be. Sajnos a második évben 2, a harmadik évben 4 kísérlet részben elemi kár (rovarkár), valamint egyéb okok miatt tönkrement, így a beállított 18 kísérletből csak 12-őt lehetett értékelni. A kísérletekből 11 mezőiségi vályogtalajon, 7 pedig rétiagyag-talajon volt.

Korábbi kísérleteim során azt tapasztaltam, hogy mezőiségi talajon a kálinak, rétiagyag-talajon pedig sem a foszfornak, sem a kálinak nincs megbízható termés-fokozó hatása. Mivel kísérleteinknél eredményt csak ott várhattunk, ahol a talajon valóban jelentkezik tápanyaghatás, olyan táblákat jelöltem ki, ahol az elővetemény hosszabb ideig pillangós növény volt. Már Prjanisnyikov (7) is megállapította, hogy a műtrágyahatás elsősorban az előveteménytől függ. Pillangós elővetemény által nitrogénnel ellátott talaj kedvező alap a foszforsav és kálitrágyák érvényesülésére. Ezt saját kísérleteim is alátámasztják. Mezőiségi talajokon várható foszforhatásra korábbi kísérleteim alapján jelöltem ki a területeket. Így sikerült is a mezőiségi talajokon a kísérletekhez kellő alapot biztosítani, amit a jelentkező foszforhatás igazolt.

Kísérleti eredmények és értékelés

A kísérleti parcellák terméseredményeiből a foszforsavhatásokat az 1., a P + K hatásokat pedig a 2. táblázatban állítottam össze. (A részletes terméseredményeket a hely szűke miatt nem közölhetem.) A cséplést kalászosoknál mindenütt parcellacséplőgéppel végeztük, előzetesen megmérve az összes termést, valamint a cséplés után a szemtermést.

A rétiagyag-talajokon beállított kísérletek foszforsavra egyik beviteli módnál sem adtak megbízható termésnövekedést. A legeredményesebb beviteli módra következtetni nem tudok, az elmaradt hatás miatt. A táblázatokban azokat a terméseredményeket, amelyek meghaladják a közepes hibájuk kétszeresét, dőlt számokkal jelöltem meg. Csak ezeket az értékeket vettem feltétlenül megbízhatónak és csak ezekből vontam le következtetést.

Először a tavasziak alá, tavasszal alkalmazott és bedolgozott műtrágyák hatását tárgyalom. Mind a három tavaszi kísérletben a kalászosoknál a termés (foszforsav, és foszforsav + káli) a fejtrágyázástól a tárcsázásig fokozatosan nő. A még mélyebbre juttatott műtrágya már nem okozott további termésemelkedést, hanem az esetek többségénél, így a kunágotai (1/b) és a mezőhegyesi (2/a) kísérleteknél a terméstöbblet a boronálás és a tárcsázás közötti értékre, a szajoli (2/c) kísérletnél pedig kb. az egyszerű kiszórás értékére esett vissza.

1. táblázat

Termésnövekedések foszforsavtrágya hatására a különböző beviteli módoknál

(1) A kísérlet éve és jelzése	(2) A kísérlet helye	(3) Kísérleti növény	(4) A termésnövekedés foszforsavtrágya hatására				(10) Talajtípus
			(5) Fejtrágyázással	(6) Boronálással	(7) Betárcsázással	(8) Beszántással	
			q/kat. holdon (9)				
1 a	Mezőhegyes	takarmányrépa (11)	-6 ± 30,0	+12 ± 21,4	+43 ± 22,6	55 ± 31,7	mezősgéi vályog (18)
		zab (12)					
		szemtermés (13)	+0,4 ± 0,6	+1,4 ± 0,6	+0,8 ± 0,8	+0,4 ± 1,1	
1 b	Kunágota	szalmatermés (14)	+1,0 ± 1,5	+2,6 ± 0,5	+3,4 ± 1,0	+3,1 ± 1,2	"
		összeszermés (15)	+1,4 ± 2,1	+4,0 ± 1,2	+4,2 ± 1,9	+3,4 ± 2,3	
1 c	Sarkad	tavaszi árpa (16)					
		szemtermés (13)	+0,3	+0,2	+0,4		rétiagyag (19)
		zab (12)					
		szemtermés (13)	+1,6 ± 0,6	+1,5 ± 1,0	+3,3 ± 0,9	+3,0 ± 0,9	
2 a	Mezőhegyes	szalmatermés (14)	+0,3 ± 1,4	+1,7 ± 1,4	+4,9 ± 1,2	+3,5 ± 0,7	mezősgéi vályog (18)
		összeszermés (15)	+1,9 ± 2,1	+3,2 ± 2,4	+8,2 ± 2,1	+6,5 ± 1,7	
		búza (17)					
		szemtermés (13)	+2,7 ± 0,9	+4,2 ± 1,0	+4,5 ± 0,6	+4,5 ± 0,6	
2 b	Kunágota	szalmatermés (14)	+3,2 ± 0,8	+6,6 ± 1,2	+8,4 ± 1,3	+8,5 ± 1,1	"
		összeszermés (15)	+5,9 ± 1,7	+10,8 ± 2,3	+12,9 ± 1,9	+13,1 ± 1,6	
2 c	Csorvás	búza (17)					
		szemtermés (13)	+1,1 ± 0,5	+2,5 ± 0,2	+3,8 ± 0,3	+4,0 ± 0,2	"
		tavaszi árpa (16)					
		szemtermés (13)	+0 ± 1,3	+0,2 ± 1,2	+0,7 ± 1,2	+1,0 ± 2,3	+2,0 ± 0,8
2 d	Szajol	szalmatermés (14)	+0,5 ± 0,6	+1,1 ± 0,4	+3,4 ± 1,8	+0,2 ± 1,0	+1,0 ± 0,4
		összeszermés (15)	+0,5 ± 0,8	+1,3 ± 0,9	+4,1 ± 2,3	+1,2 ± 1,2	+3,0 ± 0,7
2 e	Sarkad	búza (17)					"
		szemtermés (13)		nincs hatás (20)			rétiagyag (19)
2 f	Mindszent	búza (17)					"
		szemtermés (13)		"	" (20)		"
		búza (17)					
		szemtermés (13)	+1,1 ± 0,9	+1,8 ± 1,0	+1,8 ± 0,9	+3,8 ± 0,3	
3 a	Kunágota	szalmatermés (14)	+2,1 ± 2,9	+3,3 ± 2,8	+3,3 ± 2,7	+7,2 ± 1,2	mezősgéi vályog (18)
		összeszermés (15)	+3,2 ± 2,9	+5,1 ± 2,6	+5,1 ± 2,1	+10,8 ± 1,5	
3 b	Csorvás	búza (17)					
		szemtermés (13)	+1,2 ± 0,4	+1,8 ± 0,5	+2,3 ± 0,7	+2,7 ± 0,9	"

A kísérleteknél alkalmazott öt kezelési mód közül az őszi mélyszántásra kiszórt műtrágya hatása megközelítette a tavasszal tárcsázással bedolgozott műtrágya hatását.

Az utóbbi érték hibával terhelt, mert a szántással kiszárított talajban a száraz időjárás során igen rosszul kelt a vetés és a szemtermés sem volt számbavehető, mivel a tavaszi árpa a szárazság miatt egyenlőtlenül kelt és igen megszorult szemet termett.

A különböző bemunkálás javára írható termésnövekedést számszerűen az 1. táblázat adataiból láthatjuk. A szem, a szalma és az összes termés következetesen a tárcsával bedolgozott módnál volt a legnagyobb. Kivételt képez a mezőhegyesi takarmányrépa-kísérlet, ahol a beszántásnak is volt még némi termésfokozó hatása.

Ősziek alá alkalmazott és bedolgozott műtrágyázási kísérleteknél a kísérleti növény mindenütt búza volt. Minden kísérletnél a bemunkálás mélysége szerint nőtt a foszforsav termésfokozó hatása, mind a szem-, mind a szalmatermésnél.

A négy kísérlet középértéke a következő: a fejtrágyázás 1,7, boronálás 2,6, a betárcsázás 3,0, a beszántás 3,7, q búza terméstöbbletet adott holdankint. Hasonló arányú, de számszerűleg kb. kétszeres értékű a szalmánál előálló termésnövekedés is. Mint e kísérletekből látjuk, a foszforsavnak fejtrágyázással is van termésfokozó hatása. Ez támpontot nyújt arra, hogy bizonyos kényszerítő esetekben a fejtrágyázás alkalmazásával milyen terméstöbbletre számíthatunk mezősegi talajon (foszforsavra erősen reagáló talajon).

A kísérletek kitűzött célját elértük, megállapítottuk a mezősegi talajoknál alkalmazott foszforsavtrágyázásnak legmegfelelőbb bedolgozási mélységét. *Össz. l a leszántás volt a leghatásosabb tavasszal pedig a betárcsázás.* A kísérletek cáfolják azt a feltevést, hogy a fenti talajoknál az elmaradó kálihatás esetleg a hiányos bedolgozási mód következménye. Egy kísérletnél sem kaptam, a kálitrágya mélyebb bemunkálásával, az eddigieknél nagyobb, a hibahatáron felül mozgó kálihatást. Káliiban szegény (vályog) talajon a fenti kísérletek alapján valószínű, hogy a kálitrágyázással a mélyebb bemunkálásnál fokozódik a hatás. Nem kaptam választ a foszforsavhatás elmaradása miatt a legkedvezőbb bemunkálási módra a réti agyag-talajokon sem. Feltehető, hogy ha egyéb okok a foszforsavtrágya érvényesülését nem zavarnák, az a mélyebb bevittel jobban érvényesülne. Mindenesetre számos kérdés vár még itt tanulmányozásra.

2. táblázat

Termésnövekedés foszforsav + kálitrágya hatására a különböző beviteli módoknál

(1) A kísérlet éve és jelzése	(2) A kísérlet helye	(3) Kísérleti növény	(4) Termésnövekedés foszfor- és kálitrágya hatására				(10) Talajtípus		
			(5) fejtrágyázással	(6) boronálással	(7) betárcsázással	(8) beszántással			
			g/kat. holdon (9)						
1 a	Mezőhegyes	takarmányrépa (11)	9,0 ± 30,0	30,0 ± 22,0	50,9 ± 33,0	61,0 ± 29,0	Mezőseégi vályog (18)		
1 b	Kunágota	zab (12)							
		szemtermés (13)	1,0 ± 0,4	2,0 ± 0,6	1,6 ± 0,7	3,2 ± 1,3	«	«	«
		összes termés (15)	2,0 ± 2,1	4, ± 0,9	3,9 ± 1,9	5,0 ± 1,8			
2 a	Mezőhegyes	zab (12)							
		szemtermés (13)	5,7 ± 1,7	2,8 ± 2,5	9,7 ± 1,7	6,8 ± 1,4	«	«	«
		szalmatermés (14)	3,3 ± 1,5	1,9 ± 1,5	5,8 ± 1,0	4,2 ± 0,3	«	«	«
2 b	Kunágota	búza (17)							
		szemtermés (13)	3,6 ± 0,7	4,9 ± 0,7	5,5 ± 0,7	5,6 ± 0,7			
		szalmatermés (14)	4,7 ± 0,3	7,7 ± 0,7	9,4 ± 0,7	9,6 ± 1,3	«	«	«
		összes termés (15)	8,3 ± 0,9	12,6 ± 1,4	14,9 ± 1,4	15,2 ± 2,0			

Következtetések a gyakorlat számára

Az Alföld több tájegységének talaján — 3 éven át — folytatott műtrágya-beviteli kísérletekből már oly következtetéseket vonhatunk le a gyakorlat számára amelyek bevezetésével a termésátlagainkat növelhetjük. A kísérletek eredménye szerint a mezősegi vályogtalajokon az ősziéknél következetesen a foszforsavtrágyának leszántással történt bevitel adta a legnagyobb termésnövekedést. Feltevése, hogy nem kombinált géppel végezzük a vetést, a műtrágyát minden esetben a vetőszántás előtt kell kiszórni, hogy kellő mélységbe kerüljön és lehetőség szerint a legnagyobb hatást fejthesse ki.

A tavasziak alá történő foszforsavtrágyázásra következtetést nem vonhatunk le, mivel tönkrementek azok a kísérletek, amelyeket őszi kiszórással is kombinál-

tunk, s a megmaradt egyetlen kísérlet még nem lehet döntő. Mindenesetre az megállapítható, hogy egy erősen rögzös, őszi mélyszántásra kiszórt foszforsavtrágya a tavaszi elboronálással (leszámítva a téli csapadéknak aránylag csekély bemosó hatását) megfelel a tavasszal alkalmazott tárcsázásos bemunkálásnak. A kísérletek szerint ez a legjobb beviteli módnak bizonyult. Tehát tavasziak alá, amennyiben a vetés nem kombinált géppel történik és így külön kerül kiszórásra, őszi szántásra szórjuk ki a műtrágyát. Ha csak tavasszal kerül kiszórásra, feltétlenül tárcsázzuk be, ill. hasonló mélységig dolgozó munkaeszközzel juttassuk a talajba. Se k e r a (9) és G e r i c k e (2) kísérletei az őszi mélyszántás előtti kiszórást javasolják, ezt a módot hazai viszonyok között, megfelelő számú kísérlet hiányában még nem javasolhatjuk.

A fenti kísérletek eredményeit nem vonatkoztatom egyelőre az ország összes, nem homokos jellegű talajára, csupán az egyik fő talajtípusra, a mezőszégi vályogtalajokra, amelyeken kísérleteimet végeztem és ahol a foszfortrágyák legjobban érvényesültek. A kísérleteimben a legkedvezőbb lehetőséget vettem fel, ahol a trágyahatás a legnagyobb, viszont a gyakorlatban is helyesen ott kell elsősorban a műtrágyát alkalmazni, ahol az a legnagyobb hatást fejt ki. E talajokon az általánosan alkalmazott boronálással végzett bevittel szemben beszántással, ill. betárcsázással 50—120 kg szemtermés-különbség mutatkozik. Becslésem szerint a mezőszégi vályogtalajok bizonyosan több mint félmillió kat. holdat tehetnek ki. Ezekre a talajokon foszforsavtrágyázást csak 4 évenként véve számításba, s a legkedvezőbb bemunkálással elérhető termésteobblat átlagát 80 kg búzába véve, a foszfortrágyázás durván számítva is évente több 100.000 q búza többtermést jelent.

Mésztelen réti agyagtalajokon végzett foszforsavtrágyázási kísérletek

A savanyú, illetve mésztelen és kötött rétiagyag-talajokon a foszforsavtrágyázás kedvezőtlen érvényesülése nemcsak a kutatók, de a gyakorlati gazdák előtt is közismert. Eddig mind külföldi, mind hazai tapasztalatok szerint, általában a telítetlen talajokon, a vízben oldható foszforsavat tartalmazó szuperfoszfát helyett a citromsavban oldható foszforsavtrágyákat tartják hatékonyabbnak. Így inkább a thomasszalakat, a rheniafoszfátot ajánlják, azonban ezek hatásossága sem mindenütt következetes. A szuperfoszfát hatékonyságának az egyik elmélet szerint az az oka, hogy vízben oldható foszforsav a gyökök számára nehezen felvehető vas- és alumíniumfoszfáttá alakul át.

A citromsavban oldható foszforsav tartalmú dikalciumfoszfát nem kötődik meg, s így jobban érvényesül. A rétiagyag-, és általában a telítetlen talajok eredményesebb foszfortrágyázása érdekében került forgalomba a háború előtt a mészfoszfát. A rétiagyagtalajokon a foszforsavnak rossz érvényesülése miatt, a telítetlen talajok foszforsavtrágyázásának tanulmányozására több éven át — a szuperfoszfáttal összehasonlítva — műtrágyázási kísérletet végeztünk a Tiszántúl több rétiagyagtalaján.

A kísérlet tervezete

A kísérleteket az alábbi kombinációban végeztük: szuperfoszfát, mészfoszfát, trágyázatlan, szuperfoszfát + pétisó, mészfoszfát + pétisó (3. táblázat). A műtrágyaadagok szuperfoszfátból a szokásos 1,5 q, a mészfoszfátból pedig másfélszeres adagolásban (2,5 q) kerültek a talajba. A foszforsavhatás biztosítására, itt is kísérleti területül, régebben istállótrágyázott, valamint pillangós előveteményű

kísérleti területet igyekeztem kiválasztani, bár az utóbbi nem mindig sikerült. Az első évben nagy parcellán, később latin négyzetes parcellákkal dolgoztunk.

A kísérleti eredmények értékelése

A rétiagyag-talajokon végzett kísérletek, a kísérleti eljárás minden pontossága ellenére nem szolgáltatnak — a hibaszámítások szerint — megbízható eredményeket, míg a mezősegi talajokon, ugyanazon a módon végzett kísérleteknél az esetek 90 %-ában pontos eredményeket kaptunk. Ennek okát elsősorban a talajok eredetével összefüggő rejtett talajegyenletlenségekben látom. E talajok nagyfokú kötöttsége miatt, sokszor nem egyenletes a talajmunka, s így a talaj szerkezete sem az. Sok csapadék esetén a talaj tömődöttsége és kedvezőtlen nitrogénforgalma talajegyenletlenségeket okoz. Hibaforrás még itt a talajok nagyfokú gyomosodási hajlama, 1949. évben a kísérletek ezért váltak nagyrészt használhatatlannak. A fenti hibaforrások csak saját kezelésben lévő kísérleti telepeken csökkenthetők, ahol a megművelés és a növényápolás kellő időben elvégezhető.

A 3. táblázatban összeállított kísérleti eredmények többsége, a valószínűség-számítás szerint nem megbízható, mégis bizonyos következtetéseket kiolvashatunk belőlük. Sem a szuperfoszfátos, sem a mészfoszfátos parcellák nem adtak egy esetben sem megbízható termésnövekedést. A 8 kísérletből 7-nél a szuperfoszfát-pétisós parcellák részben a szemnél is, de az összes termésben is általában a közép-hibán felüli termésnövekedést adtak. A mészfoszfát + nitrogénes parcelláknál termésnövekedés, kifejezett nitrogénhatás is csak két-két kísérletnél mutatkozott.

A fenti következtetések azt mutatják, hogy a foszforsav érvényesülése és a gyakran minimumban lévő felvehető nitrogén között szoros összefüggés van. Bár az elméleti megfontolások és bizonyos tapasztalatok a mészfoszfát elsőbbségét állapítják meg, kísérleteink ezt nem erősítik meg, sőt a nitrogénadagolással a szuperfoszfát még hatásosabb. Ezeket a területeket újabban meszezik és a meszezés után a telítetlenség megszűntével nemcsak a fizikai tulajdonságuk változik meg, hanem a műtrágyák érvényesülése is jobb lesz.

Következtetések

Míg a nagy kiterjedésű rétiagyag-területeink meszezésére fokozatosan sor nem kerülhet, addig is bizonyos eljárásokkal a foszforsavtrágyák jobb érvényesülését elő kell segítenünk. Erre véleményem szerint többféle lehetőség kínálkozik.

Az első lehetőségre Viljamsz hívja fel a figyelmet. Megállapítása szerint ásványi trágyákkal nem a talajt, hanem a növényt kell ellátni. Tehát a műtrágyákat oly módon kell alkalmazni, hogy a talajjal való érintkezését csökkentve a megkötődést lehetőleg kiküszöböljük. Ezt fészektrágyázással érhetjük el. Kirszanov (4) és Ganja (1) vizsgálatai szerint a talajjal el nem kevert foszforsavtrágya lényegesen hatékonyabb, mint az elkevert. A Szovjetunióban előnyösen alkalmazzák a fészektrágyázást, ásványi és szerves szemcsés trágyákkal. Ezt az eljárást nálunk is alkalmazni kell, különösen réti-agyagalajok esetében.

A második mód a szuperfoszfátnak a szerves trágyával egyidejű alkalmazása. Ugyanis a szerves trágyára kiszórt szuperfoszfátnál a talajjal való érintkezés csökkentésével a megkötődés lehetősége is kisebb. A szervesanyag elősegíti az adott felvehető foszforsav állandósítását és így közvetítő szerepet játszik a növények foszforsav felvételénél.

A harmadik mód Krejbig által kezdeményezett, szuperfoszfáttal, ill. nyersfoszfáttal erjesztett istállótrágya alkalmazása. Ily módon az egyébként külön

3. táblázat
Szuperfoszfát és mészfoszfát összehasonlító műtrágyázási kísérletek

(1)	(2)	pH		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)					(12)	
								Terméshövekedés						
		A kísérlet helye						H ₂ O	KCl	H ₂ dr. ac.	Kol. szám	Elővetemény	(8)	(9)
A kísérlet éve és jelzése						A kísérletnövény		szuperfoszfát	mészfoszfát	szuperfoszfát + N	mészfoszfát + N	szuperfoszfát alkalmazás-nál	mészfoszfát alkalmazás-nál	
hatására q.kat. holdcn (15)														
1 a.	Sarkad	6,6	5,6	13,2	72	sukorrépa (16)	búza szemtermés (23)	+0,07 ± 0,4	+0,38 ± 0,3	+1,98 ± 0,3	+2,40 ± 0,3	+1,91 ± 0,3	+2,10 ± 0,3	
1 b.	Szt.-margita p.	5,6	4,7	24,7	56	«	«	0,84 ± 0,8	+0,28 ± 1,0	+1,79 ± 0,9	+1,20 ± 0,3	+0,95 ± 1,2	+1,00 ± 1,0	
2 a.	Gyula	5,9	5,4	10,5	64	borsó (17)	«	-0,55 ± 1,7	0,50 ± 1,9	+1,70 ± 0,8	+1,10 ± 1,1	+2,40 ± 1,6	+1,60 ± 2,0	
2 b.	Nagygyánté	5,9	5,1	13,0	58	kukorica (18)	búza (24) { szemtermés szalmatermés összes termés	-0,80 ± 1,3	-0,20 ± 1,9	+2,10 ± 1,3	+1,20 ± 1,1	+2,90 ± 1,1	+1,40 ± 1,5	
						búza (19)		-1,80 ± 3,0	-5,40 ± 3,0	+6,10 ± 3,1	+3,60 ± 2,9	+7,90 ± 2,7	+9,00 ± 2,4	
						lőhere (20)		-2,60 ± 4,1	-5,60 ± 3,8	+2,20 ± 4,2	+4,80 ± 3,9	+10,80 ± 3,7	+10,40 ± 3	
2 c.	Kisgyánté	5,8	5,0	14,0	60	ugor (21)	búza (24) { szemtermés szalmatermés összes termés	+1,20 ± 1,1	+0,60 ± 0,9	+1,50 ± 1,2	+1,20 ± 1,1	+0,3 ± 1,1	0,6 ± 0,9	
						búza (19)		+1,60 ± 1,7	-0,50 ± 1,6	+2,60 ± 1,6	-0,20 ± 2,2	+1,0 ± 1,8	0,3 ± 2,5	
						lőhere (20)		+2,80 ± 2,1	+0,10 ± 1,8	+4,10 ± 1,8	+1,00 ± 2,9	+1,30 ± 2,3	0,90 ± 3,0	
3 a.	Mindszent	6,5	5,6	8,2	56	borsó (17)	búza (24) { szemtermés szalmatermés összes termés	-1,50 ± 1,4	+3,20 ± 1,7	+2,70 ± 1,6	+2,5 ± 1,7	+1,20 ± 1,2	-0,70 ± 1,5	
						csalamádé (22)		-0,30 ± 1,6	-2,40 ± 2,3	+1,8 ± 1,9	+0,4 ± 2,0	+2,10 ± 1,6	+4,80 ± 2,4	
						búza (17)		+1,20 ± 1,9	+0,80 ± 2,9	+4,50 ± 2,1	+2,90 ± 2,3	+3,30 ± 1,9	+2,10 ± 3,1	
4 a.	Mezőberény	7,5	—	—	50	cukorrépa (16)	borsó (25) { szemtermés szalmatermés összes termés	-0,4 ± 0,5	-0,6 ± 0,6	-0,5 ± 0,6	-1,1 ± 0,6	-0,1 ± 0,6	-0,6 ± 0,6	
						búza (17)		-1,2 ± 1,4	-0,7 ± 1,1	-1,1 ± 1,6	-0,1 ± 1,3	-0,2 ± 1,5	0,7 ± 0,9	
								+0,8 ± 1,4	+0,1 ± 1,3	+0,6 ± 1,5	-1,2 ± 1,7	-0,3 ± 1,2	-1,3 ± 0,7	
4 b.	Túrkeve	6,0	5,2	29,6	55	búza (17)	borsó (25) { szemtermés szalmatermés összes termés	+1,5 ± 1,9	+1,5 ± 2,0	+3,7 ± 1,4	+1,6 ± 1,7	+2,2 ± 1,7	+0,3 ± 1,9	
								+1,1 ± 1,5	+1,6 ± 1,4	+3,0 ± 1,1	+0,7 ± 1,2	+1,9 ± 1,2	-1,1 ± 1,2	
								+2,6 ± 3,0	+3,1 ± 3,4	+6,7 ± 2,4	+2,3 ± 2,7	+4,4 ± 2,5	-0,8 ± 3,0	

adott szuperfoszfát az istállótrágyával együtt szerves-kötésben lévő foszforsav alakjában kerül a talajba és nem kötődik meg.

Tápanyaghatás-kísérletek

A tápanyaghatás-kísérletek célja az volt, hogy a körzetünkben előforduló különböző fő talajtípusok — a tájegységek talajtípusainak — trágyázási rendszerét tanulmányozzuk, és megállapíthassuk a különböző gazdasági növényeknél első-sorban pótlásra szoruló tápanyagokat. Meg kell állapítanunk, hogy a különböző elővetemények után milyen trágyafélék alkalmazása a leggazdaságosabb, hogy termésátlagainkat tervszerűen emeljük. A kísérleti helyeket úgy jelöltem meg, hogy nemcsak az uralkodó fő talajtípusok, hanem az altípusok is szerepeljenek. A kísérleteket 16 négyyszögletes parcellákban végeztük.

A kísérleti eredmények értékelése

A kísérletek terméseredményeit a 4. táblázatban állítottam össze. Az öt éven át folyamatban lévő 20 kísérlet talajai: mezősségi vályog-, illetve homokos vályog és vályogos homok 12; homok 4; öntéstalaj 1; és rétiagyag talaj 3. A kísérletek közül az 1949. éviéknél — mind tavasziak lévén — a tenyészidő első fele igen aszályos időjárás volt, ezért a tápanyagok rosszul érvényesültek. Az egyes talajtípusokon megállapítható trágyahatások az alábbiak:

A mezősségi vályogtalajon (túlnyomórészt vályog, kis részben homokos vályog-, ill. vályogos homok) a foszforsav trágyázásnak — az átlag 3 évnél régebbi istállótrágyázás mellett — túlnyomó részben termésfokozó hatása mutatkozott. Kísérleti növény a búza, zab, borsó, valamint takarmányrépa volt. A kálitrágyázásnak hatása csak egy esetben a búzánál volt (régén istállótrágyázott és 4 éven át lucerna-előveteményű talajon). Nitrogénhatás zabnál és takarmányrépánál fordult elő.

A mezősségi homoktalajokon végzett 3 kísérlet közül csak 1 volt értékelhető a nagy talajegyenlőtlenségek miatt. Itt — napraforgónál — következetes foszforhatás mutatkozott.

A rétiagyag-talajon végzett 2 kísérlet közül 1 esetben, egy nagyon régen istállótrágyázott területen volt foszfor hatás, a másiknál (tavaszi árpánál) a nitrogén hatott kedvezően.

Az öntéstalajú kísérleteknél semmiféle következetes trágyahatás nem mutatkozott.

A fenti, valamint a 30-as években végzett műtrágyázási kísérletek eredményeit összefoglalva, s a Tiszántúli (Csongrád, Csanád, Békés és Szolnok) és Dél-Pest megye talajtípusaira vonatkoztatva, a különböző műtrágyák érvényesülését az alábbiakban állítottam össze.

A mezősségi vályogtalajok — régén istállótrágyázott — a foszforsavtrágyázást rendszerint meghálálják. Nagy termésfokozó hatás mutatkozott annak ellenére, hogy a kísérleteket rendszeres tápanyagutánpótlásban részesült talajokon, nagy gazdaságokban végeztük. Igen jó volt a foszforsavtrágya hatása több éven át pillangós előveteményű talajokon, valamint pillangós elővetemények alá. A foszforsavtrágya utóhatása az alkalmazott 150, illetve 200 kg-os adagolásnál igen előnyös volt. A kálitrágyának a nagyszámú kísérlet között csak elenyésző esetben volt, a gazdaságosság határán felüli termésfokozó hatása. A régén istállótrágyázott homokosabb jellegű talajoknál, kisebb hatást várhatunk. A nitrogéntrágyázásra általá-

4. táblázat
Tápanyaghatás műtrágyázási kísérletek

(1) A kísérlet éve és jelzése	(2) A kísérlet helye	(3) Utolsó szerves trágyázás ideje	(4) Vetésforgó visszamenőleg	(5) Kísérleti növény	(6) Talajtípus	(7) Átlag-termes	(8) Hatására átlagos termés-különbözet g/ktat. föld (9)					(10) Az átlagos termés különbségek hibája	(11) A kísérlet elbírálása
							N	P	KN	PN	PK	PKN	
1 év a.	Mezőhegyes	5 éve	lucerna 5 évig (11)	takarmányrépa (26)	mezősegi vályog (34)	435,6 ± 15	21,0 ±	—	24,4	66,0	—	77,0	5%-os F próba szignf. (40)
2 a.	"	régén	mohar, baltacin 2 évig búza (12)	"	"	231,8 ± 14	4,3	—	18,5	65,7	—	58,7	1%-os a α α
2 a b.	Csorvás			zab (27)	"	A tenyészidő alatti igen kis foszforhatás volt észlelhető							—
2 a c.	Sarkad	régén	köles, búza 4 évig lucerna (13)	tavaszi árpa (15)	rétgyag (35)	7,2 ± 0,4	1,7	—	1,4	1,8	—	1,7	5%-os a α α
3 a a.	Csorvás			búza (28)	mezősegi vályog (34)	12,9 ± 0,3	0,5 ±	—	3,2	0,5 ±	—	3,4	1%-os a α α
3 a b.	Kékégyháza	3 éve		tavaszi árpa (15)	mezősegi vályogos homok (36)	—	—	—	—	—	—	—	5%-os a α α
3 a c.	Hantháza	4 a	ricinus — kukorica, rozs (14)	burgonya (29)	homok (37)	47,6 ± 3,3	7,9 ±	—	13,9 ± 12,5 ±	—	—	10,1	A termés különbségét valószínűleg a véletlen okozza (41)
3 a d.	Felgyő	4 éve	tavaszi árpa (15)	borsó (30)	mezősegi homokos vályog (38)	10,2 ± 0,3	—	0,92	—	—	0,4	—	5%-os F próba sem szignf. (42)
3 a e.	Károlymájor	4 a	őszi keverék köles, búza, zab, búkköny (16)	búza (28)	rétgyag (35)	3,1 ± 0,3	—	1,1	—	1,3	0,5	0,7	5%-os a α α
4 a a.	Szentcs		búza, árpa, búza, kukorica (17)	tavaszi árpa (15)	mezősegi homokos vályog (38)	—	—	—	—	—	—	—	A termés különbségét véletlen okozza (41)
4 a b.	Hantháza g	6 a	ricinus — kukorica, rozs (14)	burgonya (29)	homok (37)	46,6 ± 4,4	7,3	—	13,2	11,50	—	9,3	5%-os F próba szignf. (40)
4 a c.	Levelény	3 a	borsó (18)	búza (28)	rétgyag (35)	—	—	—	—	—	—	—	A termés különbségét véletlen okozza (41)
5 a a.	Derekegyháza	5 a	cukorrépa (19)	zab (27)	mezősegi vályog (34)	14,9 ± 0,4	—	0,6	—	1,1	0,02	1,52	5%-os F próba szignf. (40)
5 a b.	Csorvás	régén	kukorica (20)	zab (27)	"	12,1 ± 0,4	—	1,7	—	0,5	1,4	0,5	5%-os F próba szignf. (40)
5 a c.	Gyula		konyhakert (21)	tavaszi árpa (15)	öntési iszap (39)	14,7 ± 0,3	—	0,4	—	0,6	0,9	—	5%-os F próba szignf. (43)
5 a d.	Bugac		gyeplőrés (22)	napraforgó (31)	homok (37)	2,4 ± 0,2	—	0,7	—	0,5	0,8	0,22	5%-os F próba sem szignf. (42)
5 a e.	Dorozsma	2 éve	kukorica (20)	sárgarépa (32)	"	—	—	—	—	—	—	—	1%-os F próba szignf. (40)
5 a f.	Hild pusztu	7 a	kukorica, tavaszi árpa, búza (23)	szójabab (33)	mezősegi homokos vályog (38)	2,9 ± 0,2	—	—0,2	—	—0,1	+0,3	—0,2	A termés különbségét véletlen okozza (41)
5 a g.	Mátételke		magrépa (24)	borsó (30)	"	4,8 ± 0,2	—	—0,9	—	—0,5	—0,7	—0,3	5%-os F próba sem szignf. (42)
5 a h.	Bankút	3 a	búza, borsó, zab, gyep (25)	árpa (15)	mezősegi vályog (34)	7,6 ± 0,6	—	1,4	—	1,9	1,7	2,3	5%-os F próba sem szignf. (42)

ban a kalászosoknál nincs szükség. Ott, ahol a rendszeres istállótrágyázás és megmunkálás folytán a talaj aránylag jó szerkezetű, természetes nitrogén utánpótló képessége a kalászosok nitrogénigényét kielégíti. Kalászosok esetében a N-trágyázás inkább csak a kedvezőtlen időjárás folytán előálló hibák (rosszul telelt, vagy vízjárta vetések), valamint rossz elővetemények (kukorica, répa) után indokolt. Kapásoknál és ipari növényeknél a nitrogéntrágyázás istállótrágya elmaradása esetén jöhet számításba.

Öntéstalajokon végzett kísérletek során, a foszforsav sem a kálitrágyával, sem pedig a nitrogénnel megbízható hatást nem ad. Ez a talajok keletkezésével összefüggő egyenlőtlenségek következménye, s ezért pontos kísérleti eredmények kisparcellás kísérletekben itt még kevésbé nyerhetők, mint a rétiagyag-talajokon.

A rétiagyag-talajok általában sem foszfor-, sem kálihatást nem mutattak. A foszforhatás elmaradása főként a foszforsav megkötésével van összefüggésben. Nitrogéntrágyával együtt alkalmazva, a foszforsavtrágyák jobban érvényesülnek. A nitrogéntrágyázás itt rendszerint jól érvényesül, különösen kedvezőtlen talajmunka esetében, mivel akkor a felvehető nitrogénképződés nem kielégítő. Kírvó nitrogénhatás mutatkozik vízfoltok esetében, amikor nitrogéntrágyázással a vetést megmenthetjük. Jó trágyaerő és talajművelés esetén, a kalászosoknál a nitrogéntrágyázással óvatossá kell lenni. Kálitrágyázásnál száraz gazdálkodás mellett, eddigi kísérleteink szerint csak igen elvétve mutatkozott temésfokozó hatás.

Laboratóriumi vizsgálatok

Célom az egyes talajtípusok trágyázási rendszerének tanulmányozásán kívül a különböző talajtípusok tápanyaghatásai és a felvehető tápanyagkészlete közötti összefüggések vizsgálata. A talajminták tápanyagvizsgálatánál a — S i g m o n d eljárásán kívül — a foszforsavat az E g n é r, a káliát pedig a N e h r i n g-eljárással is elvégeztük. A tápanyagvizsgálati adatokat, a szabadföldi kísérletek eredményeivel az 5. táblázatban állítottam össze. Az összehasonlítás szerint, a mezőszégi talajokon a S i g m o n d-eljárással, a lúgossági fok tekintetbevételével végzett értékeléssel, rendszerint a maximális értékeknél is mutatkozik a foszforsavnak a hatása. Kálihatás csak egy esetben, 10 mg körül volt. E g n e r-eljárás szerint, a rendelkezésre álló, aránylag igen kevés adatnál az alföldi viszonylatban kb. 5—6 mg körüli értékeknél még mutatkozik a foszforsavnak hatása. Ez a megállapítás megegyezik V á r a l l y a y megállapításával.

Az összehasonlító értékelésnél minél nagyobb számú műtrágyázási kísérletre volna szükség a körzet fő- és altípusain és változatain. Régebben a talaj tápanyagvizsgálatával egyidejűleg végzett műtrágyázási kísérleteim azt mutatták, hogy a talaj tápanyagvizsgálata elsősorban a szélsőséges esetekben adja a legbiztosabb támpontot a helyes trágyázásra. A közepes tápanyagértékeknél a következtetés kérdéses, itt csak a szabadföldi kísérlet ad megbízható választ. Régebbi közleményeimben (5, 6) megállapítottam, hogy a talajtápanyagvizsgálati adatokat talajtípusok szerint kell értékelni. A különböző talajtípusokra módosított határértékek alkalmazása a helyes. Ezeket is az egész talajszelvényben megnyilvánuló egyes talajsajátságok alapján kell figyelembevenni. Ezért olyan talajokon, ahol már több évi kísérlet folyik, tudjuk, hogy a foszforsavnak és a kálitrágyának milyen tápanyagértékeknél van hatása és ha ismerjük a többi talaj- és éghajlati adottságokat, még közepes tápanyagtartalom esetén is jól következtethetünk a trágyázás szükségességére.

5. táblázat

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		mg/100 g talaj (9)			(8)			
A kísérlet éve és jelzése	A kísérlet helye	Talajtípus	A talajminta száma	pH H ₂ O	Kötött-ségi szám	CaCO ₃ %	Lúgos-sági fok	Könnnyen felvehető		Egértr. P ₂ O ₅		Nehézig K ₂ O		A kísérletben
								P ₂ O ₅	K ₂ O	előtt	után	előtt	után	
Th 1a	Mezőhegyes	mezősgői vályog (10)	P 640	8,4	49	10,5	302	82,3	30,1	—	—	—	—	+
Th 1b	Csorvás	«	641	8,1	51	5,3	199	56,4	35,6	—	—	—	—	—
Th 2a	Mezőhegyes	«	649/a	8,3	50	6,2	229	73,2	35,4	—	—	—	—	—
Th 2b	«	«	655/a	8,2	51	0,3	54	—	26,9	—	—	—	—	—
Rev. 2a	Csorvás	«	656/a	8,2	51	4,0	191	48,1	57,8	—	—	—	—	—
» 1b	Mezőhegyes	«	660/a	8,4	49	3,8	196	64,0	25,9	—	—	—	—	—
» 2b	Kunágota	«	662/a	8,2	51	1,4	135	46,6	43,6	—	—	—	—	—
« 2a	«	«	669/a	8,2	49	5,3	208	50,4	33,5	—	—	—	—	—
« 2c	Csorvás	«	674/a	8,1	51	5,9	203	10,3	45,5	—	—	—	—	—
Th 5	Mezőhegyes	«	681/1	8,3	48	7,3	240	47,2	16,6	—	—	—	—	—
» 5b	«	«	700	8,2	50	6,3	231	—	—	—	—	—	—	—
» 5f	Bánkút	«	701	8,0	43	2,9	323	68,9	28,7	3,6	22,2	27,6	—	—
» 5g	Hild-pusztá	«	703	8,0	44	9,2	31	156,9	46,5	4,7	4,9	2,50	—	—
» 5g	Mátételke	«	704	7,9	40	1,7	144	70,3	12,3	10,1	10,2	40,5	44,8	—
» 5g	«	«	704/II	7,9	40	ny	56	56,1	19,1	2,8	4,6	15,6	19,4	—
» 5g	Csorvás	«	710	8,1	51	2,5	193	53,9	41,2	3,0	4,6	18,3	21,4	—
» 5g	Derekszállás	«	713	8,1	54	1,0	145	53,9	60,4	3,8	5,0	40,4	42,4	—
Th 3d	Felgyő	«	679	8,0	35	2,6	112	47,2	35,4	5,6	34,6	50,1	—	—
Rev. 3d	Szajol	«	678/a	7,5	48	ny	69	3,8	28,6	—	—	—	—	—
Th 3b	Allampusztá	deg. mez. v. (11)	680/a	8,2	32	7,1	210	20,0	40,7	—	—	—	—	—
Th 3b	Kétfélegyáza	mez. v. homok (12)	677/a	3,9	35	3,9	137	35,6	7,6	—	—	—	—	—
Th 3c	Hantháza	«	676/a	7,8	30	0,6	67	23,0	24,4	—	—	—	—	—
Th 5d	Buga	«	714/I	8,1	35	4,6	180	14,1	10,6	2,2	10,6	12,4	—	—
» 5c	«	«	714/II	7,9	33	4,3	131	12,7	11,8	2,0	3,7	11,2	15,2	—
Th 5c	Dorozsma	«	715	8,1	26	mines (15)	24	—	—	4,1	5,0	11,5	—	+
Th 2c	Sarkad	rétingyag (13)	641	6,6	68	«	135	11,9	21,0	—	—	—	—	—
Rev. 1c	«	«	664/a	6,5	71	«	54	9,7	29,6	—	—	—	—	—
» 1c	«	«	665	6,3	69	«	54	6,6	20,9	—	—	—	—	—
Ra 2a	Gyula	«	667/a	5,2	63	«	63	7,5	23,2	—	—	—	—	—
Ra 2b	Nagygyánté	«	670	5,9	59	«	59	17,4	29,5	—	—	—	—	—
Ra 2c	Kisgyánté	«	671/a	5,8	60	«	60	29,4	29,4	—	—	—	—	—
Ra 3c	Károlymájor	«	673/a	6,5	58	«	44	12,6	25,0	—	—	—	—	—
Ra 5	Akaszó p. a.	«	702	6,5	48	«	43	24,7	54,4	—	—	—	—	—
Ra 5	Kenderessziget	«	706/1	6,8	62	«	51	—	—	2,3	61,8	62,4	—	—
Th 5	«	«	706/II	6,8	60	«	14	—	—	3,5	58,4	60,0	—	—
Ra 4a	Mezőberény	«	708/1	7,5	50	ny. (16)	47	—	—	2,4	53,2	53,0	—	—
Ra 4a	«	«	708/II	7,2	48	«	44	—	—	3,5	40,4	40,3	—	—
Ra 4b	Turkeve	«	709/1	6,0	58	«	44	12,9	31,0	4,1	4,9	51,4	55,0	—
Ra 4b	«	«	709/II	6,0	59	mines (15)	45	12,6	28,9	4,1	3,2	36,0	36,4	—
Ra 5	Algyő	«	712	7,0	55	«	58	—	—	2,2	2,2	32,0	33,7	—
Ra 5	Levelény	«	711	6,2	69	«	59	—	—	1,8	23,7	25,7	—	—
Ra 5	Békes	«	705	7,1	57	«	58	—	—	2,0	2,6	22,6	21,4	—
Th 5	Gyula	«	767	7,8	54	«	63	—	—	1,7	20,8	20,8	24,8	—
Th 5	«	«	«	«	«	«	«	«	«	3,6	22,4	22,7	«	«

Összefoglalás

A vizsgálatok során egyrészt a műtrágyázással kapcsolatos több részletkérdést tanulmányoztunk, ú. m. a foszfor- és káliműtrágyák elhelyezése legcélszerűbb mélységének, továbbá a rétiagyag-talajok eredményes foszfortrágyázásának kérdését, másrészt foglalkoztunk az intézet körzetében előforduló különböző talajtípusok trágyázási rendszerének kérdésével, összekapcsolva azt a talaj tápanyagvizsgálatával.

A műtrágyaelhelyezési kísérletek azt mutatják, hogy a mezősegi vályogtalajokon a szuperfoszfát termésfokozó hatása növekszik az elhelyezés mélységével. A mezősegi vályogtalajokon az őszi alá — amennyiben a kiszórás nem kombinált géppel történik — a foszfortrágyákat a vetőszántás előtt kell kiszórni, a tavasziaknál pedig tárcsával kell bedolgozni. Ezzel az eljárással országos viszonylatban több százezer q terméstöbbletet érhetünk el.

Rétiagyag-talajokon a mészfoszfát nem volt hatásosabb a szuperfoszfátnál.

A Tiszántúli különböző talajtípusain különböző előveteményekkel és gazdasági növényekkel végzett, a talaj tápanyagvizsgálatával kiegészített kísérletek eredményei azt mutatták, hogy a tápanyagvizsgálatok számértékei alapul szolgálhatnak a műtrágyák megfelelő elosztásának. De a műtrágyázás szükségességének elbírálásáról a termelendő növény tápanyagigényén kívül a talajtípust és az előveteményt is számításba kell venni.

Érkezett : 1952. február.

Irodalom

1. Ganja, B. A. : Dokucsajev Tud. Akadémia munkái, 1940.
2. Gericke, S. : Phosphorsäure 4. 1934.
3. Kaserer : Jahrb. der Deutsch. Landw. Ges. f. Österreich 22. 1932.
4. Kirszanov, A. T. : Dokucsajev Tud. Akadémia munkái, 1940.
5. Prettenhoffer, I. : Kísérletügyi Közl. 1936. 11.
6. Prettenhoffer, I. : Mezőgazd. Kut. 1938. 275.
7. Prjanisnikov, D. N. : Agrochimija, 1940. 520.
8. Roemer, Th. : Das Superphosphat, 3. 1932.
9. Sekera, F. : Phosphorsäure, 3. 1933.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ (1942—1949 ГГ.)

И. Преттенгоффер

Отдел Научно-Исследовательского Института Агрохимии, Сегед

Выводы

С одной стороны подробно изучались проблемы, связанные с применением минеральных удобрений, как глубина внесения фосфора, а также вопрос успешного применения фосфора на глинистых луговых почвах, с другой стороны испытывалась система удобрения различных типов почв в районе института в сочетании с исследованием питательных веществ почвы.

Результаты опытов внесения минеральных удобрений показывают, что увеличивающее действие суперфосфата на урожай на суглинистых черноземах растет с глубиной внесения. Фосфорные удобрения — поскольку для разброски не применяется комбинированная сеялка — на суглинистых черноземах под озимые разбрасываются перед посевной вспашкой, а под яровые они заделываются дисковой бороной. Этим способом по всей стране можно

получать сотни тысяч центнеров прибавки урожая. Действие фосфата извести на глинистых луговых почвах не превышает действие суперфосфата.

Результаты опытов, проведенных с различными предшественниками и культурами на различных почвенных типах в Затисайской области, в сочетании с исследованием питательных веществ показывают, что данные исследования питательных веществ могут служить основой для хорошего распределения минеральных удобрений. Однако при обсуждении необходимости внесения минеральных удобрений, кроме требований возделываемого растения в питательных веществах необходимо учитывать тип почвы, а также предшественники.

Таблица 1. Прибавка урожая под влиянием фосфорного удобрения при различных способах внесения. (1) Год и обозначение опыта. (2) Место опыта. (3) Подопытная культура. (4) Прибавка урожая под влиянием фосфорного удобрения. (5) При подкормке. (6) При бороновании. (7) При заделке дисковой бороной. (8) При вспашке. (9) Ц/кад. хольд. (10) Тип почвы. (11) Кормовая свекла. (12) Овес. (13) Урожай зерна. (14) Урожай соломы. (15) Общий урожай. (16) Яровой ячмень. (17) Пшеница. (18) Суглинистый чернозем. (19) Глинистая луговая почва. (20) Действия нет.

Таблица 2. Прибавка урожая под влиянием фосфорной кислоты + калия при различных способах внесения. (Обозначения см. в табл. 1.)

Таблица 3. Опыты по сопоставлению внесения суперфосфата и фосфата извести. (1) Год и обозначение опыта. (2) Место опыта. (3) Гидролитическая кислотность. (4) Число связности (по Арань). (5) Предшественник. (6) Изучаемая культура. (7) Прибавка урожая. (8) Суперфосфат. (9) Фосфат извести. (10) Суперфосфат + N. (11) Фосфат извести + N. (12) Влияние азота. (13) При применении суперфосфата. (14) При применении фосфата извести. (15) Под его действием, ц/кад. хольд. (16) Сахарная свекла. (17) Горох. (18) Кукуруза. (19) Пшеница. (20) Клевер. (21) Пар. (22) Кукуруза на зеленый корм. (23) Урожай зерна пшеницы. (24) Урожай зерна, соломы и общий урожай пшеницы. (25) Урожай зерна, соломы и общий урожай гороха.

Таблица 4. Опыты по внесению минеральных удобрений для изучения действия питательных веществ. (1) Год и обозначение опыта. (2) Место опыта. (3) Срок последнего внесения органических удобрений (год, или давно). (4) Севооборот задним числом. (5) Подопытная культура. (6) Почвенный тип. (7) Средний урожай. (8) Разница среднего урожая под влиянием указанных удобрений. (9) Ц/кад. хольд. (10) Ошибка разницы среднего урожая. (11) Люцерна в течение 5 лет. (12) Могар, эспарцет в течение 2 лет, пшеница. (13) Просо, пшеница в течение 4 лет, люцерна. (14) Клешевина, кукуруза, рожь. (15) Яровой ячмень. (16) Озимая смесь — просо, пшеница, овес, вика. (17) Пшеница, ячмень, пшеница, кукуруза. (18) Горох. (19) Сахарная свекла. (20) Кукуруза. (21) Огород. (22) Дерновый пласт. (23) Кукуруза, яровой ячмень, пшеница. (24) Свекла на семена. (25) Пшеница, горох, овес, дерн. (26) Кормовая свекла. (27) Овес. (28) Пшеница. (29) Картофель. (30) Горох. (31) Подсолнечник. (32) Морковь. (33) Соя. (34) Суглинистый чернозем. (35) Глинистая луговая почва. (36) Супесчаный чернозем. (37) Песок. (38) Супесчаный чернозем. (39) Аллювиальный ил. (40) 5%-ное испытание F подлежит определению. (41) Причина разницы в урожае вероятно случайно. (42) Ни 5%-ное испытание F не подлежит определению. (43) 5% почти подлежит определению.

Таблица 5. Данные исследований почв при опытах по внесению минеральных удобрений. (1) Обозначение опыта. (2) Место опыта. (3) Почвенный тип. (4) Номер почвенных образцов. (5) Число связности (по Арань). (6) Степень щелочности. (7) Легко усвояемый P_2O_5 и K_2O по Жигмонду. (8) Действие P, K и N в опытах. (9) мг/100 г почвы. (10) Суглинистый чернозем. (11) Суглинистый оподзоленный чернозем. (12) Супесчаный чернозем. (13) Глинистая луговая почва. (14) Аллювиальный ил. (15) В следах. (17) Перед компостированием и после него.

Results of Various Fertilizer Experiments (1942-1949)

I. PRETTENHOFFER

Department of the Agricultural Institute, Szeged

Summary

The objectives were, on the one hand, to study some problems in connection with fertilization as e. g. the best suitable depths for the placement of phosphorus and potassium fertilizers, further the methods of effective phosphorus fertilization of meadow clays, and, on the other hand, to examine the fertilization systems for soil types occurring in the region belonging to the Institute, and combining these systems with the determination of nutrients in soils.

The study of the placement of fertilizers indicated that the yield-increasing effect of superphosphate is stronger with deeper placement in steppe loam soils. Phosphorus fertilizers should be applied in steppe loam soils for fall crops before plowing — provided the application is not made by a multiple fertilizer distributor — and for spring crops these fertilizers must be distributed by disking. This method may lead — when followed throughout the country — to yield increases amounting to several hundred thousand quintals.

Lime phosphate in meadow clays proved not superior to superphosphate.

The results of experiments with various agricultural plants and crop rotations, on different types of soils eastward of the Tisza river, complemented with assays of the nutrient content of soils confirmed that the numeric values of nutrient contents may serve as a basis for the proper distribution of fertilizers. When deciding whether or not to fertilize, however, not only the nutrient requirement of the plant to be produced — but also the type of soil and the nature of the previous crop must be taken into consideration.

Table 1. Response to superphosphate, applied by various methods. (1) Year and designation of experiment. (2) Place of experiment. (3) Crop. (4) Yield increase with phosphorus fertilization. (5) By top dressing. (6) By harrowing. (7) By disking. (8) By plowing under. (9) Quintals per «cadastral yoke» (= 0,575 ha). (10) Type of soil. (11) Turnips. (12) Oats. (13) Grain yield. (14) Straw yield. (15) Total yield. (16) Spring barley. (17) Wheat. (18) Steppe loam. (19) Meadow clay. (20) No response.

Table 2. Response to the application of phosphorus and potassium fertilizers by various methods. Legend as in Table 1.

Table 3. Comparative fertilizer experiments with superphosphate and lime phosphate. (1) Year and designation of experiment. (2) Place of experiments. (3) Hydrolytic acidity. (4) Degree of stickiness. (5) Previous crop. (6) Crop. (7) Yield increase. (8) Superphosphate. (9) Lime phosphate. (10) Superphosphate and nitrogen fertilizer. (11) Lime phosphate and nitrogen fertilizer. (12) Response to nitrogen fertilization. (13) With superphosphate. (14) With lime phosphate. (15) Response in quintals per «cadastral yoke» (0,575 ha). (16) Sugar beets. (17) Peas. (18) Corn. (19) Wheat. (20) Clover. (21) Fallow. (22) Corn forage. (23) Grain yield of wheat. (24) Wheat: grain yield, total yield. (25) Peas: pea yield, vine yield, total yield.

Table 4. Fertilizer experiments to study the response to nutrients. (1) Year and designation of experiment. (2) Place of experiment. (3) Date of last application of manure: x years ago and long ago, respectively. (4) Crop rotation in previous years. (5) Crop. (6) Soil type. (7) Average yield. (8) Average difference of yields in response to fertilization. (9) Quintal per «cadastral yoke» (0,575 ha). (10) Error of average difference in yield. (11) Alfalfa for 5 years. (12) Panic grass sainfoin for 2 years. (13) Millet, wheat for 4 years, alfalfa. (14) Castor bean, corn, rye. (15) Spring barley. (16) Fall millet blend, wheat, oats, vetch. (17) Wheat, barley, wheat, corn. (18) Pea. (19) Sugar beet. (20) Corn. (21) Vegetable crops. (22) Plowed meadow. (23) Corn, spring barley, wheat. (24) Turnip for seed. (25) Wheat, pea, oats, meadow. (26) Turnips. (27) Oats. (28) Wheat. (29) Potato. (30) Pea. (31) Sunflower. (32) Carrot. (33) Steppe loamy sand. (37) Sand. (38) Steppe sandy loam. (39) Inundation silt. (40) 5 per cent F-test significant. (41) Difference in yields probably caused by chance. (42) 5 per cent F-test insignificant. (43) 5 per cent F-test almost significant.

Table 5. Data of soil analyses of fertilization experiments. (1) Designation of experiment. (2) Place of experiment. (3) Type of soil. (4) Number of soil sample. (5) Degree of stickiness. (6) Degree of alkalinity. (7) Readily available P_2O_5 and K_2O according to Sigmond. (8) Responses to phosphorus, potassium, nitrogen in the experiment. (9) mg in 100 g soil. (10) Steppe loam. (11) Degraded steppe loam. (12) Steppe loamy sand. (13) Meadow clay. (14) Inundation silt. (15) None. (16) Traces. (17) Prior to, and after incubation, respectively.